

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5498569号
(P5498569)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int. Cl. F I
 HO4W 28/18 (2009.01) HO4W 28/18 I I O
 HO4L 27/00 (2006.01) HO4L 27/00 Z

請求項の数 12 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2012-507606 (P2012-507606)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成21年4月28日 (2009.4.28)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(65) 公表番号	特表2012-525745 (P2012-525745A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(43) 公表日	平成24年10月22日 (2012.10.22)		1 6 4 8 3
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/055155	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開番号	W02010/124726		弁理士 大塚 康徳
(87) 国際公開日	平成22年11月4日 (2010.11.4)	(74) 代理人	100112508
審査請求日	平成24年3月29日 (2012.3.29)		弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 協調した信号通信における量子化適合のための技術

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

協調信号通信の方法であって、

少なくとも、第1のアクセスノード(100-1; 100-1')と移動体端末(200)との間の第1の通信パスと、第2のアクセスノード(100-2; 100-2')と前記移動体端末(200)との間の第2の通信パスでの信号(10)の協調通信のための協調通信パラメータ(30)を決定する工程と、

前記協調通信パラメータ(30)に基づいて、前記第1のアクセスノード(100-1; 100-1')と前記第2のアクセスノード(100-2; 100-2')との内の少なくとも1つと通信される、前記信号(10)の前記協調通信のための情報を搬送し、前記信号(10)を表現するデジタル値と前記信号のソフトビット値とを有する協調信号(20)の量子化パラメータ(40)を設定する工程とを有し、

前記協調通信パラメータ(30)は、変調方式と、符号化方式と、送信電力と、前記第1の通信パスと前記第2の通信パスとの内の少なくともいずれかにおける信号品質と、受信機アルゴリズムのタイプ又は送信機アルゴリズムのタイプと、前記第1の通信パスのパス利得と前記第2の通信パスのパス利得との間の差と、協調アクセスノードの数と、前記協調信号(20)を送信するのに利用可能なデータトラフィック容量との内の少なくとも1つを含み、

前記協調信号(20)は、前記第1のアクセスノード(100-1; 100-1')からの要求に応じて、前記第2のアクセスノード(100-2; 100-2')から送信さ

10

20

れ、

前記量子化パラメータ(40)は、前記要求(22; 22')において前記第2のアクセスノード(100-2)に対して示されることを特徴とする方法。

【請求項2】

前記量子化パラメータ(40)は、量子化の深さを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記量子化パラメータ(40)は、量子化のタイプを含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記協調信号(20)は、前記信号(10)のデジタルサンプルを含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

デバイス(100-1; 100-1'; 200; 300)であって、
少なくとも、第1のアクセスノード(100-1; 100-1')と移動体端末(200)との間の第1の通信パスと、第2のアクセスノード(100-2; 100-2')と前記移動体端末(200)との間の第2の通信パスでの信号(10)の協調通信のための協調通信パラメータ(30)を決定するように構成されるプロセッサ(P1; P2; P4; 102)を有し、

前記プロセッサ(P1; P2; P4; 102)はさらに、前記協調通信パラメータ(30)に基づいて、前記第1のアクセスノード(100-1; 100-1')と前記第2のアクセスノード(100-2; 100-2')との内の少なくとも1つと通信される、前記信号(10)の前記協調通信のための情報を搬送し、前記信号(10)を表現するデジタル値と前記信号のソフトビット値とを有する協調信号(20)の量子化パラメータ(40)を設定するように構成され、

前記協調通信パラメータ(30)は、変調方式と、符号化方式と、送信電力と、前記第1の通信パスと前記第2の通信パスとの内の少なくともいずれかにおける信号品質と、受信機アルゴリズムのタイプ又は送信機アルゴリズムのタイプと、前記第1の通信パスのパス利得と前記第2の通信パスのパス利得との間の差と、協調アクセスノードの数と、前記協調信号(20)を送信するのに利用可能なデータトラフィック容量との内の少なくとも1つを含み、

前記協調信号(20)は、前記第1のアクセスノード(100-1; 100-1')からの要求に応じて、前記第2のアクセスノード(100-2; 100-2')から送信され、

前記量子化パラメータ(40)は、前記要求(22; 22')において前記第2のアクセスノード(100-2)に対して示されることを特徴とするデバイス。

【請求項6】

前記デジタル量子化パラメータを出力するように構成されたインタフェース(T11; T12; T31; T4)をさらに有することを特徴とする請求項5に記載のデバイス。

【請求項7】

前記第1のアクセスノード(100-1; 100-1')と前記第2のアクセスノード(100-2; 100-2')との内の少なくとも1つと前記協調信号(20)を通信するように構成されたインタフェース(T12; R12; T11; R11; T4; R4)をさらに有することを特徴とする請求項5又は6に記載のデバイス。

【請求項8】

前記移動体端末(200)と前記信号(10)を通信するように構成されたインタフェース(T11; R11)をさらに有することを特徴とする請求項5乃至7のいずれか1項に記載のデバイス。

【請求項9】

前記デバイスは、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の方法に従って動作するよう構

10

20

30

40

50

成されたことを特徴とする請求項5乃至8のいずれか1項に記載のデバイス。

【請求項10】

少なくとも移動体端末(200)と第1のアクセスノード(100-1; 100-1')と第2のアクセスノード(100-2; 100-2')とを有する通信ネットワークであって、

前記第1のアクセスノード(100-1; 100-1')は、請求項5乃至9のいずれか1項に記載のデバイス(100-1; 100-1'; 300)に接続されるか、請求項5乃至9のいずれか1項に記載のデバイス(100-1; 100-1'; 300)であることを特徴とする通信ネットワーク。

【請求項11】

プロセッサによって実行されるコンピュータプログラムであって、

前記コンピュータプログラムは、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の方法の各工程を実行するように適合されたコードを有することを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項12】

請求項11に記載のコンピュータプログラムを有するコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は協調した信号伝送における量子化適合のための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラシステムは、一般的に同一チャネル干渉を被る。例えば、同時に行う送信は、同一の物理資源を使用する可能性があり、従って、相互干渉を引き起こす可能性がある。この同一チャネル干渉は、信号品質を低減させる。信号品質は信号対干渉プラス雑音比(SINR)として測定することができる。低減した信号品質は、その結果、システム容量を低減させる。

【0003】

将来の無線ネットワーク(例えば、第3世代パートナーシッププロジェクト長期的進化(3GPP LTE)および3GPP LTE-Advancedでは、アクセスノード、例えば、基地局(BS)をより高密度に展開することにより、またはより多くのユーザが狭い領域に存在することにより、干渉によって制限される可能性が高い状態が続くであろう。

【0004】

協調信号通信(cooperative signal communication)のアプローチを使用する提案がなされている。これは、例えば、3GPP LTE-Advancedにおいては、協調したマルチポイント送信および受信(COMP)と呼ばれている。このアプローチでは、受信(Rx)信号は複数のBSから収集してアップリンク(UL)協調動作を実現し、また、送信(Tx)信号を複数のBSから送信して、ダウンリンク(DL)協調動作を実現している。

【0005】

UL協調動作においては、例えば、基地局(BS)または遠隔無線ヘッド(RRH)のようないくつかの受信アクセスノードは、ユーザ機器(UE)とも呼ばれる1つの移動体端末から信号を受信し、これによりその端末から複数のRx信号を得る。そして、Rx信号は、アクセスノードの間で通信されて、例えば、中央ノードまたはサービングBSにおいて、共同して処理される。

【0006】

DL協調動作においては、中央ノードまたはサービングBSは、Tx信号を、例えば、BSまたはRRHのようないくつかの送信アクセスノードに分配する。送信アクセスノードは、その信号を共同して端末に送信する。

【0007】

10

20

30

40

50

これら両方の協調動作のシナリオでは、中央ノードまたはサービングアクセスノードで信号を処理することができる。即ち、ULにおける共同受信、またはDLにおける共同プリコーディングによって処理することができる。それにより同一チャネル干渉が軽減される。更に、協調信号受信または送信によって、搬送波信号強度を増すことができる。

【0008】

協調信号通信のアプローチでは、協調通信ノード、即ち、受信アクセスノードと送信アクセスノードとの内、少なくともいずれかは、他のアクセスノードに対してデジタル的に通信するために、アナログ情報を量子化する必要がある。量子化処理のパラメータ、例えば、アナログ値当りのビット量として定義される量子化の深さは、通信される情報の量とそのために必要な転送容量とを決定する。例えば、量子化の深さが増せば、通信される情報量はそれだけ大きくなる。量子化の深さが小さな値になれば、そのために必要な転送容量はそれだけ小さくなる。

10

【0009】

量子化処理を実施するときの典型的な設計規準は、期待ノイズ値と量子化値との間の距離である。例えば、信号検出のための量子化器は、所与の信号対雑音比(SNR)のもとで最適に動作するよう構成される。SNRが時間によって変動する場合には、1つの公知のアプローチは、近似したSNRに対して固定した量子化器を設計することである。この固定した量子化器は、その後、実際のSNRに関係なく使用される。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

20

【0010】

協調信号通信を使用する場合、例えば、COMP機能がイネーブルされたシステムでは、Rx信号またはTx信号、特に、同相/直交(IQ)サンプルの交換は、BSまたは他のノードの間での多くの量のトラフィックの原因となる。その結果、データトラフィック容量に対する要求条件は、特に、協調しているアクセスノードの数に依存する。従って、アクセスノードの間の不十分なデータトラフィック容量によって、協調するアクセスノードを所望の数だけ使用した協調信号通信を行うことができないという状況が発生する可能性がある。一方で、アクセスノードまたは他のノードの間の通信を行うためにデータトラフィック容量を増加した通信ネットワークを提供するためには、相当多くの量の資源が必要になる可能性がある。

30

【0011】

従って、上記した問題点を克服し、協調信号通信が可能な通信ネットワークを効率よく実現することを可能とする技術が必要である。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

本発明の1つの目的は、上記の要求を満足させることである。このことは、独立請求項に従った方法およびデバイスによって達成される。従属請求項は本発明の更なる実施例を規定している。

【0013】

本発明を1つの側面から見れば、協調信号通信の方法が備えられる。この方法に従えば、信号の協調通信に対する協調通信パラメータが決定される。信号の協調通信は、少なくとも、第1のアクセスノードと移動体端末との間の第1の通信パスと第2のアクセスノードと移動体端末との間の第2の通信パスで生じる。更に、第1のアクセスノードと第2のアクセスノードとの内の少なくともいずれかと通信される協調信号のデジタル量子化パラメータは、前記協調通信パラメータに基づいて設定される。協調信号は、前記信号の協調通信のための情報を搬送する。

40

【0014】

本発明の別の側面から見れば、プロセッサによって実行されるコンピュータプログラムが備えられる。そのコンピュータプログラムは、上記の方法のステップを実行するように適合されたコードを備える。

50

【 0 0 1 5 】

本発明の更に別の側面から見れば、デバイスが提供される。このデバイスは、プロセッサを備える。そのプロセッサは、信号の協調通信に対する協調通信パラメータを決定するように構成される。信号の協調通信は、少なくとも第1のアクセスノードと移動体端末との間の第1の通信パスと第2のアクセスノードと移動体端末との間の第2の通信パスで生じる。そのプロセッサはさらに、前記協調通信パラメータに基づいて、協調信号のデジタル量子化パラメータを設定するように構成される。その協調信号は、第1のアクセスノードと第2のアクセスノードとの内の少なくともいずれかと通信される。その協調信号は、前記信号の協調通信のための情報を搬送する。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の実施例に従う概念が適用可能な通信ネットワーク環境を示す図である。

【 図 2 】 本発明の実施例に従う通信ネットワークにおけるデバイスの実施例を示す図である。

【 図 3 】 本発明の実施例に従う通信ネットワークにおけるデバイスの更なる実施例を示す図である。

【 図 4 】 直交振幅変調 (Q A M) 信号コンステレーションに対する代表的なタイプの量子化を示す図である。

【 図 5 】 4 相位相変調 (Q P S K) 信号コンステレーションに対する代表的なタイプの量子化を示す図である。

20

【 図 6 】 Q P S K 信号コンステレーションに対する更なる代表的なタイプの量子化を示す図である。

【 図 7 】 Q A M 信号コンステレーションに対するソフトビット表現を使用した代表的な量子化処理を示す図である。

【 図 8 】 本発明の実施例に従うデバイスの構成要素を示す図である。

【 図 9 】 本発明の実施例に従う方法を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 本発明の実施例に従う U L 協調動作の処理を示す図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施例に従う U L 協調動作の更なる処理を示す図である。

【 図 1 2 】 本発明の実施例に従う D L 協調動作の処理を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

30

【 0 0 1 7 】

以下、協調信号伝送を行うための方法、デバイスおよびコンピュータプログラムに関する代表的な実施例を参照して、本発明についてより詳細に説明する。

【 0 0 1 8 】

ここで説明した実施例に従った概念は、通信ネットワークにおける協調信号通信において、協調しているアクセスノードの間で通信されるデータ量が通常は、通信されるデジタル信号の量子化パラメータに依存しているという事実を利用している。このような量子化パラメータは、即ち、1つの I Q サンプルまたは1つのソフトビット等の情報を表現するために、どのくらい多くのビットを使用するかについての量子化の深さであると良い。実施例に従えば、例えば、量子化の深さまたは量子化タイプのような量子化パラメータを、協調通信パラメータに依存して適合させることが提案されている。協調通信パラメータは、信号の協調通信を特徴付けるものであり、これらは、例えば、変調方式のタイプまたは符号化のタイプ等の、伝送に固有のパラメータであってもよいし、または、協調信号通信において使用する、異なる通信パスの間のパス利得差等の協調動作に固有のパラメータであってもよい。

40

【 0 0 1 9 】

従って、いくつかの規準を考慮して量子化パラメータを適合させることができる。規準の内のいくつかは、通信ネットワークの中央ノードにおいて、またはサービングアクセスノードにおいて公知であってもよい。いくつかの規準は、受信アクセスノードまたは送信アクセスノード（例えば、サポートアクセスノードまたは R R H ）において公知であっても

50

よい。

【0020】

アクセスノードは、BSまたはBSのセクションの中で実現される。更に、アクセスノードはまた、eNodeB(eNB)であってもよい。BSのセクションは、セルラ無線周波数(RF)通信ネットワークのセルエリアをカバーするユニットと見なすことができる。このようなユニットは通常、1つ以上のアンテナ、フィルタおよび電力増幅器または低雑音増幅器等のRF部、および信号処理手段を備える。協調信号通信は、少なくとも2つのアクセスノードを介して達成することができる。これら少なくとも2つのアクセスノードとは、例えば、第1のBSと第2のBSと、第1のBSの第1のセクションとその同じのBSまたは第2のBSの第2のセクションとの内の、少なくともいずれかである。BSとBSとの協調動作はまた、基地局間協調動作またはeNB間協調動作と呼ぶことができ、また、同一の基地局のセクションとセクションとの協調動作はまた、基地局内協調動作またはeNB内協調動作と呼ぶことができる。

10

【0021】

以下の実施例の説明では、“アクセスノード”と“基地局”という用語は、同義語として使用している。これは、理解し易さと表示上の理由とからそのようにしているのであって、以下に示す実施例に適用可能な協調動作の中で、セクションとセクションとの協調動作、それが同一の基地局または異なる基地局のセクションの間の協調動作であるにしても、それを除外して考えているものではない。

【0022】

いくつかの実施例に従えば、集中制御方式を適用することができる。集中制御方式を使用すれば、中央ノードは、受信アクセスノードからUL信号を収集するか、DL信号を送信アクセスノードに分配するかの内、少なくともいずれかを行うことができる。

20

【0023】

いくつかの実施例に従えば、分散制御方式を適用することができる。分散制御方式を使用すれば、例えば、サービングBSやサービングBSのセクションのようなアクセスノードは、自分自身のセルの中における信号伝送を担当する。必要に応じて、通信ノードは、例えば、サポートBSと、サービングBSと更なるBSとの内少なくともいずれかの更なるセクションとの内の少なくともいずれかのような、1つ以上の更なるアクセスノードに対して協調動作を要求することができる。

30

【0024】

いくつかの実施例に従えば、集中制御方式の特徴と分散制御方式の特徴とを組み合わせることもまた可能である。例えば、いくつかの処理は集中制御のもとで実行することができる、一方で、他の処理は分散制御のもとで実行することができる。

【0025】

いくつかの実施例に従えば、アクセスノードのUL協調動作が実施される。UL協調動作において、例えば、BSやBSのセクションのようなアクセスノードは、端末からUL信号を受信して、そのUL信号を事前処理することもできる。受信したUL信号は、例えば、端末のサービングBSや同じBSの別のセクションのような中央ノードと別のアクセスノードとの内の少なくともいずれかと通信されて、共同した検出と共同した復号化との内の少なくともいずれかを行う。この処理では、UL信号は、時間領域におけるサンプルとして、周波数領域におけるIQサンプルとして、または、符号化または非符号化ビットのソフトビット値として通信することができる。

40

【0026】

いくつかの実施例に従えば、アクセスノードのDL協調動作が実施される。DL協調動作においては、例えば、サービングBSやBSのセクションのような中央ノードやアクセスノードは、端末に対して送信されるデータを事前処理し、それにより、端末に送信されるDL信号を生成する。DL信号は、例えば、サポートアクセスノードや同じBSの他のセクションのような1つ以上の更なるアクセスノードと通信され、端末に対して協調して送信される。この処理では、DL信号は、時間領域におけるサンプルとして、または周波

50

数領域におけるIQサンプルとして通信することができる。

【0027】

いくつかの実施例に従えば、UL協調動作とDL協調動作とを組み合わせることができる。

【0028】

以下では、添付図面を参照して、本発明の実施例をより詳細に説明する。

【0029】

図1は、移動通信ネットワーク環境を示す。この移動通信ネットワーク環境で、本発明の実施例に従った概念を適用することができる。例えば、移動通信ネットワーク環境は、LTEネットワークであってよい。移動通信ネットワーク環境は、複数のアクセスノード100-1、100-2、100-3および1つの移動体端末200を備える。以下では、アクセスノード100-1、100-2、100-3は、通信ネットワークのBSであるということ仮定することにする。しかしながら、ここで説明する概念はまた、他のタイプのアクセスノード(例えば、同じのBSの異なるセクション)にも適用することができるということが理解されるべきである。端末200は、携帯電話機、可搬型コンピュータ、または他のタイプのUEであってよい。従って以下では、端末はまた、UEとも呼ぶことにする。

10

【0030】

BS100-1、100-2、100-3は、異なる通信パスで信号10を伝送する、即ち、送信または受信することにより、端末200に対して協調通信することができる。異なる通信パスとは、即ち、BS100-1と端末200との間の第1の通信パス、BS100-2と端末200との間の第2の通信パス、およびBS100-3と端末200との間の第3の通信パスである。複数のBSの内の1つ、例えば、BS100-1は、サービングBSであってよく、また他のBS、例えば、BS100-2および100-3は、サポートBSであってよい。

20

【0031】

BS100-1、100-2、100-3の内の少なくとも2つのBSによる信号10の協調受信はまた、UL協調動作と呼ぶことができ、一方、BS100-1、100-2、100-3の内の少なくとも2つのBSからの信号10の協調送信はまた、DL協調動作と呼ぶことができる。

30

【0032】

信号10を協調受信するために、BS100-1、100-2、100-3は、端末200からのそれぞれのRx信号に関する情報を交換する。例えば、サポートBS100-2は、端末200からのRx信号に関する情報をサービングBS100-1と通信することができる。また、サポートBS100-3は、端末200からのRx信号に関する情報をサービングBS100-1と通信することができる。この目的のために、BS100-1、100-2、100-3は、例えば、時にはバックホールとも呼ばれる転送リンクで協調信号20を交換する。

【0033】

信号10を協調送信するために、BS100-1、100-2、100-3は、端末200に対して送信が意図されたTx信号に関する情報を交換する。例えば、サービングBS100-1は、端末200に対するTx信号に関する情報を、サポートBS100-2およびサポートBS100-3に対して通信することができる。再び、これはBS100-1、100-2、100-3が協調信号20を交換することで達成される。従って、サービング基地局100-1とサポート基地局100-2、100-3とは共同して、Tx信号を端末200に対して送信することができる。

40

【0034】

異なるタイプの協調信号20を交換することができる。UL協調動作の場合には、サポートBS100-2および100-3が受信したRx信号は、例えば、複素ベースバンド信号のソフト値、例えば、圧縮と量子化の内少なくともいずれかが施されたIQサンプル

50

の形で、または、既に検出したストリームがキャンセルされている場合には、複素ベースバンド信号のソフト値の残留値の形で、サービングBS 100-1に対して通信することができる。Rx信号はまた、圧縮と量子化の内少なくともいずれかが施されたソフトビットの形で通信することができる。符号化されたビットのソフト値は、サポートBS 100-2、100-3の復調器によって生成することができる。符号化されていないビットのソフト値は、サポートBS 100-2、100-3のターボ復号器の畳み込み復号器で生成することができる。DL協調動作の場合には、端末200に送信されるTx信号は、例えば、複素ベースバンド信号のソフト値、例えば、圧縮と量子化の内少なくともいずれかが施されたIQサンプル、または時間領域サンプルの形で、サービングBS 100-1からサポートBS 100-2、100-3に対して通信することができる。

10

【0035】

協調信号通信には、任意の数のBSが参加することができるという点が理解されるべきである。例えば、ただ1つのサポートBSの場合もあるであろうし、または、2つ、3つ、4つ、更にそれ以上の数のサポートBSの場合もあるであろう。更に、BS 100-1、100-2、100-3、および端末は、協調モードで動作することもでき、協調モードでは信号10は、端末200とサービングBS 100-1との間の通信パスで、また、端末200とそれぞれのサポートBS 100-2、100-3との間の少なくとも1つの更なる通信パスで、協調通信を行う。または、協調しないモードで行われる場合には、信号10は、端末200とサービングBS 100-1だけとの間で通信される。UL協調動作では、協調モードはまた、協調ポイントツーマルチポイント(c o - P T M)モードと呼ばれる。DL協調動作では、協調モードはまた、協調マルチポイントツーポイント(c o - M T P)モードと呼ばれる。

20

【0036】

図2は、本発明の実施例に従ったデバイスの代表的な実施例を示す。この実施例は、分散制御が行われたアクセスノードの協調動作に関するものである。アクセスノードは、BSまたは他のタイプのアクセスノード、例えば、同じBSの異なるセクションであってよい。更に、図2はまた、これらのデバイスの間の通信を示す。図2においては、図1の要素と同様の要素は、同じ参照記号を付している。従って、これらの要素に関する更なる情報は、図1に関連する上記の説明から得ることができる。

【0037】

図2において、サービングアクセスノード(BS 1) 100-1、例えば、サービングBS、サポートアクセスノード(BS 2) 100-2、例えば、サポートBS、および端末またはUE 200が描かれている。以下では、サービングアクセスノード100-1はまた、第1のアクセスノードまたは第1のBSとして言及される。更に、サポートアクセスノード100-2はまた、第2のアクセスノードまたは第2のBSとして言及される。サポートアクセスノード100-2は、端末200に対する信号の受信または送信を改善または最適化するために、サービングアクセスノード100-1と協調動作をするように、例えば、1つ以上の選定規準に従って選択することができたかもしれない。

30

【0038】

例示的な理由のため、選択されるかどうか分からない更に1つ以上の可能性のあるサポートアクセスノードや、例えば、サービングアクセスノードとこれら1つ以上の更なるアクセスノードとの間にリンクが存在しないために、サポートする何らの資格もない更なる1つ以上のアクセスノードは図示していない。アクセスノード100-1、100-2、またはいずれかの更なるアクセスノードに関連し得るであろうと考えられる、更なる可能な端末も、同様に図から除外してある。

40

【0039】

さらになお、例えば、アクセスノード100-1、100-2の内の1つのようなアクセスノードは、ある特定の端末に対してはサービングアクセスノードでありえるが、別の端末に対しては、それはサポートアクセスノードである。端末が移動をして、更なるアクセスノードがサービングアクセスノードの役割を引き受けた場合には、以前のサービング

50

アクセスノードは、サポートアクセスノードの役割を引き受けることもできるし、または、協調動作に対してもはや考慮の対象とはしないものとすることもできる。

【0040】

個々のデバイス100-1、100-2、200のそれぞれは、1つ以上のサブユニットを備える。Tで始まるサブユニットは送信ユニットまたは送信機を示し、Rで始まるサブユニットは受信ユニットまたは受信機を示し、Pで始まるサブユニットは処理ユニットまたはプロセッサを示し、Sで始まるサブユニットは記憶ユニットまたはメモリを示している。

【0041】

端末200は、送信ユニットT31を備え、送信ユニットT31は、信号10-1をサービングアクセスノード100-1に、また信号10-2をサポートアクセスノード100-2に送信する。実際には、信号10-1と10-2は通常、端末200、即ち、送信ユニットT31によって、ただ1つのTx信号として送信される。更に、端末は、受信ユニットR31を備え、受信ユニットR31は、例えば、サービングアクセスノード100-1から、またはサポートアクセスノード100-2から、Rx信号12を受信する。これらは破線矢印で示されている。端末200は通常、無指向性アンテナとチャネル特性のために、Tx信号は、サービングアクセスノード100-1によってRx信号10-1として、また、サポートアクセスノード100-2によってRx信号10-2として受信される。同様の考察によれば、Rx信号12は、サービングBS100-1からのTx信号12-1と、サポートアクセスノード100-2からのTx信号12-2との重畳である可能性がある。更に、端末200は、情報およびメッセージを処理するための処理ユニットP3、および情報を記憶および検索するための記憶ユニットS3を備える。

【0042】

サービングアクセスノード100-1は、受信ユニットR11を備え、サポートアクセスノード100-2は受信ユニットR21を備える。受信ユニットR11および受信ユニットR21はそれぞれ、信号10-1と10-2を端末200から受信する。ここで、受信ユニットR11、R21はまた、これらを使用して、ここでは不図示の更なる端末からの信号を受信することもできるという点が理解されるべきである。更に、サービングアクセスノード100-1は、Tx信号12-1を端末200に送信するための送信ユニットT11を備え、サポートアクセスノード100-2は、Tx信号12-2を端末200に送信するための送信ユニットT21を備える。送信ユニットT11、T21はまた、これらを使用して、ここでは不図示の更なる端末に信号を送信することもできるという点が理解されるべきである。更に示されているように、サービングアクセスノード100-1は、プロセッサP1と記憶ユニットS1を備える。同様に、サポートアクセスノード100-2は、処理ユニットP2と記憶ユニットS2を備える。上記のように、アクセスノード100-1、100-2は、交換および受信された情報を処理するための処理能力とデータを記憶するための記憶能力との内の少なくともいずれかを具備することができる。

【0043】

更に、サービングアクセスノード100-1は、信号を、例えば、サポートアクセスノード100-2のような他のアクセスノードに送信するための送信ユニットT12と、信号を、例えば、サポートアクセスノード100-2のような他のアクセスノードから受信するための受信ユニットR12とを備える。同様に、サポートアクセスノード100-2は、信号を、例えば、サービングアクセスノード100-1のような他のアクセスノードに送信するための送信ユニットT22と、信号を、例えば、サービングアクセスノード100-1のような他のアクセスノードから受信するための受信ユニットR22とを備える。従って、送信ユニットT12と受信ユニットR12は、例えば、サポートアクセスノード100-2のような他のアクセスノードに関して、サービングアクセスノード100-1のインタフェースを提供し、送信ユニットT22と受信ユニットR22は、例えば、サービングアクセスノード100-1のような他のアクセスノードに関して、サポートアクセスノード100-2のインタフェースを提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

送信ユニット T 1 2 と受信ユニット R 2 2 は、例えば、ケーブルを介して、またはサーバラックの背面を介して等により、有線接続で直接に接続することができる。または、例えば、中間交換ノードとルーティングノードとの内、少なくともいずれかを有する、任意の無線または有線転送ネットワークを通して、直接にではなく接続することもできる。同様に、送信ユニット T 2 2 と受信ユニット R 1 2 は、例えば、ケーブルを使用して直接に、または、例えば、中間交換ノードとルーティングノードとの内、少なくともいずれかを有する何らかの無線または有線転送ネットワークを通して間接的に接続することができる。

【 0 0 4 5 】

従って、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 とサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 とは、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 とサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 とを直接に接続する、例えば、ケーブルまたはファイバなどの専用の物理接続を介して通信することができる。別の実施例に従えば、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 とサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 とは、中間交換ノードまたはルーティングノードを有する交換通信ネットワークまたはルーティング通信ネットワークを介して通信することができる。ここで説明した概念を実現するために適したアクセスノードの相互接続に対する実施例は、IP ベースのインタフェースであり、基幹をなす転送ネットワークからは独立している 3 G P P L T E 技術仕様に従ったインタフェース X 2 である。

【 0 0 4 6 】

受信ユニット R 1 1 と R 1 2 は、異なる通信技術を使用することができる。これらは、例えば、送信ユニット T 3 1 を介して端末 2 0 0 と通信する場合には、L T E 等の無線通信技術を使用することができる。また、送信ユニット T 2 2 を介してサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 と通信する場合には、イーサネット（登録商標）等の有線通信技術を使用することができる。送信ユニット T 1 1 と T 1 2 に対しても同じことが適用できると同時に、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 の、対応するユニット R 2 1 と R 2 2、または T 2 1 と T 2 2 に対しても同じことが適用できる。しかしながら、受信ユニット R 1 1 と R 1 2 は、例えば、どちらも無線技術といった同一の通信技術に基づいており、または、更に 1 つの受信ユニットに統合されるという実施例も考えられる。送信ユニット T 1 1 と T 1 2 に対しても同じことが適用できると同時に、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 の、対応するサブユニット、即ち、受信ユニット R 2 1 と R 2 2、または送信ユニット T 2 1 と T 2 2 に対しても同じことが適用できる。例えば、受信ユニット R 1 1 と送信ユニット T 1 1、受信ユニット R 1 2 と送信ユニット T 1 2、受信ユニット R 2 1 と送信ユニット T 2 1、受信ユニット R 2 2 と送信ユニット T 2 2、または、受信ユニット R 3 1 と送信ユニット T 3 1 等のような同一のデバイス中の受信ユニットとそれに対応した送信ユニットは、送受信ユニットまたはトランシーバに統合することができる。

【 0 0 4 7 】

UL 協調動作において、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 は、送信ユニット T 1 2 を使用して、例えば、UL 協調動作要求メッセージ 2 2 または UL 協調動作加入メッセージ 2 2 ' をサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 に送信することにより、R x 信号 1 0 - 2 に関する情報をサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 に対して要求することができる。サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 は、受信ユニット R 2 1 を介して信号 1 0 - 2 を受信する。情報は、要求の中で規定されたフォーマットの R x 信号 1 0 - 2、例えば、周波数領域における I Q サンプル、時間領域におけるサンプル、符号化或いは非符号化ソフトビットまたはハードビットであってよい。処理ユニット P 2 は、要求された情報を R x 信号 1 0 - 2 の中から得るように適合される。サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 は、要求された情報を、送信ユニット T 2 2 を介して、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 の受信ユニット R 1 2 に、例えば、応答メッセージ 2 4 またはパブリッシュメッセージ 2 4 ' で送信することができる。応答メッセージ 2 4 およびパブリッシュメッセージ 2 4 ' に関する更なる詳細は、以下で説明する。サービングアクセスノードの処理ユニット P 1 は、端末か

10

20

30

40

50

らの R x 信号を改善または最適化するように適合される。これらの改善または最適化は、要求してサポートアクセスノード 100 - 2 から受信した情報と、サービングアクセスノード 100 - 1 自身が受信した、信号 10 - 1 に関する対応した情報とに基づいて実行される。

【0048】

DL 協調動作において、サービングアクセスノード 100 - 1 は、サポートアクセスノード 100 - 2 から送信される信号 12 - 2 に関する情報を、サービングアクセスノード 100 - 1 の送信ユニット T 12 を使用して、例えば、DL 協調要求メッセージ 22 で送信することができる。この情報は、特定のフォーマットの T x 信号 12 - 2、例えば、周波数領域における I Q サンプル、または時間領域におけるサンプルであってよい。サポートアクセスノード 100 - 2 は、サービングアクセスノード 100 - 1 から受信した情報に基づいて、信号 12 - 2 を端末 200 に送信する。

10

【0049】

従って、DL 協調要求メッセージ 22 は、サービングアクセスノード 100 - 1 からサポートアクセスノード 100 - 2 に対して通信される協調信号を備えることができる。DL 協調要求メッセージ 22 に関する更なる詳細は、後に説明する。同様に、応答メッセージ 24、またはパブリッシュメッセージ 24' は、サポートアクセスノード 100 - 2 からサービングアクセスノードに対して通信される協調信号を備えることができる。

【0050】

図 3 は本発明の実施例に従うデバイスの更なる代表的な実施例を示す。更に、図 3 はまた、これらのデバイスの間での通信を示す。図 3 において、図 1 および図 2 の要素と同様の要素は、同じ参照記号で示している。従って、これらの要素に関する更なる情報は、図 1 および図 2 に関連した上記の説明から得ることができる。図 2 が、協調信号通信の分散制御を行う実施例に関したものであるのに比べ、図 3 は、協調信号通信の少なくとも一部分は集中制御方式によっているという状況を示している。

20

【0051】

図 3 において、中央ノード 300 が備えられ、中央ノード 300 は、サービングアクセスノード 100 - 1' とサポートアクセスノード 100 - 2' との協調動作に関して制御機能を実行する。中央ノード 300 は、記憶ユニット S 4、プロセッサ P 4、受信ユニット R 4、および送信ユニット T 4 を備える。送信ユニットは、協調信号 26 - 1 をアクセスノード 100 - 1' に、また協調信号 26 - 2 をアクセスノード 100 - 2' に送信することができる。

30

【0052】

図 3 の実施例において、アクセスノード 100 - 1' はサービングアクセスノード 100 - 1 と同様のものであってよく、またアクセスノード 100 - 2' は、サポートアクセスノード 100 - 2 と同様のものであってよい。しかしながら、アクセスノード 100 - 1' は、協調信号 26 - 1 を中央ノード 300 から受信する受信ユニット R 13 と、協調信号 28 - 1 を中央ノード 300 に送信する送信ユニット T 13 とを更に備える。同様に、アクセスノード 100 - 2' は、協調信号 26 - 2 を中央ノード 300 から受信する受信ユニット R 23 と、協調信号 28 - 2 を中央ノード 300 に送信する送信ユニット T 23 とを更に備える。従って、送信ユニット T 13 と受信ユニット R 13 は、サービングアクセスノード 100 - 1' の中央ノード 300 に対するインタフェースを提供し、また送信ユニット T 23 と受信ユニット R 23 は、アクセスノード 100 - 2' の中央ノード 300 に対するインタフェースを提供する。いくつかの実施例、例えば、集中制御だけが使用されている場合には、アクセスノード 100 - 1' の送信ユニット T 12 と受信ユニット R 12、及び、アクセスノード 100 - 2' の送信ユニット T 22 と受信ユニット R 22 は省略することができる。いくつかの実施例では、中央ノード 300 に対するインタフェース、および他のアクセスノードに対するインタフェースは、アクセスノード 100 - 1' 或いはアクセスノード 100 - 2' の、単一のインタフェースとして実施することもできるであろう。従って、いくつかの実施例に従えば、アクセスノード 100 - 1' とア

40

50

クセスノード100-2'は、協調信号26-1、26-2、28-1、28-2を中央ノード300と通信することができる。しかし一方で、他の実施例では、協調信号22/22'、24/24'を、アクセスノード100-1'とアクセスノード100-2'との間で直接に通信することができる。図3に示されているようないくつかの実施例では、両方のシナリオを互いに組み合わせることができる。例えば、高いデータ負荷に関わる協調信号は、アクセスノード100-1'とアクセスノード100-2'との間で直接に通信することもできるであろうが、低いデータ負荷に関わる協調信号は、中央ノード300を使用してまたは中央ノード300を介して通信することもできるであろう。この点に関しては、中央ノード300は、協調信号28-2をRx信号10-2の形でアクセスノード100-2'から受信して、そのRx信号を処理して、そして、処理したRx信号10-2を協調信号26-1としてアクセスノード100-1'に送信することができるという点が理解されるべきである。あるいは、中央ノード300はまた、いずれの処理も行わずに、Rx信号10-2を転送することもできるであろう。この場合には、必要ないずれの処理ステップも、アクセスノード100-2'とアクセスノード100-1'との内の少なくともいずれかの中で実行することができるであろう。更に、中央ノード300は、端末200に送信されるTx信号の形で協調信号28-1をアクセスノード100-1'から受信して、そのTx信号を処理して、そして、処理したTx信号をアクセスノード100-2'に送信することができる。あるいは、中央ノード300はまた、いずれの処理も行わずに、Tx信号を転送することもできるであろう。この場合には、必要ないずれの処理ステップも、アクセスノード100-1'とアクセスノード100-2'との内の少なくともいずれかで実行することができるであろう。

【0053】

図1～図3に関連して説明した上記シナリオでは、協調信号は種々の様式で通信される。例えば、協調信号は、1つのアクセスノード100-1、100-1'、100-2、100-2'から他のアクセスノードに、または1つのアクセスノード100-1、100-1'、100-2、100-2'から中央ノード300に通信することができる。更に、協調信号は、アクセスノード100-1、100-1'、100-2、100-2'において、または中央ノード300において受信することもできる。協調信号は、デジタル信号として通信され、従って、量子化処理が施される。量子化処理は通常、協調信号の発信ノードで行われる。次に、本発明の実施例についてより詳細に説明する。これらの実施例に従えば、1つ以上の量子化パラメータが適合される。これらの実施例は、図1～図3の内のいずれか1つに図示された通信ネットワークのデバイスおよび構成に基づくと良い。

【0054】

上記の図2および図3の記述は、基地局間の協調動作の視点から書かれている。セクション相互の協調動作に対しては、参照記号100-1または100-1'は第1のセクションを示し、参照記号100-2または100-2'は第2のセクションを示す。アクセスノード100-1と100-2、またはアクセスノード100-1'と100-2'が単一の基地局のセクションである場合には、インタフェースR12、T12、R22、T22は、例えば、同一の基地局ラックの中の2つの処理ボードの間の通信のための基地局の内部インタフェースであってよい。この場合には、受信ユニットR12と送信ユニットT12と、送信ユニットT22と受信ユニットR22との接続(図示したように)は、基地局サーバラックの背面を介して、または、2つのセクションが同じ物理位置に配置されている場合には、コンピュータバスを介して行うことができる。更に、中央ノード300は2つのセクション100-1'、100-2'から分離されていてもよいし、またはセクション100-1'と100-2'との内の少なくともいずれかと同じ物理位置に配置されていてもよい。同じ位置に配置される場合には、インタフェースR4、T4は、T13、R13とT23、R23との内の少なくともいずれかに対して内部インタフェースになる。これは、例えば、基地局サーバラックの背面を介した、またコンピュータバスを介したインタフェースである。

【 0 0 5 5 】

協調しているアクセスノードの間で、または他のノードと通信する際に交換されるデータの量と交換される情報量は、協調信号の量子化パラメータに依存する。例えば、I Q サンプルを量子化するためにより多くのビットを使用した場合、即ち、より大きな値の量子化の深さを使用した場合には、通信される情報はより正確になる。しかし通信されるデータの量も増加する。同じことがソフトビットの量子化に対しても適用され、またノードの間での交換の前に信号を圧縮する場合にも適用される。

【 0 0 5 6 】

次に、協調信号における量子化した情報のいくつかの実施例について説明する。

【 0 0 5 7 】

1つの実施例に従えば、I Q サンプルが量子化される。これは、R x 信号が通信されるU L 協調動作と、またT x 信号が通信されるD L 協調動作とのどちらの場合においても行うことができる。

【 0 0 5 8 】

図4は16QAMコンステレーション図、即ち、16個のコンステレーション点を持つ、または16次の変調次数であるQAMコンステレーション図の実施例を示す。それぞれの点50は、送信機、例えば、図2と図3のデバイスの送信ユニットT11、T12、T31の内の1つが使用する正規のコンステレーション点を表す。図5と図6はそれぞれ、送信機、例えば、図2と図3のデバイスの中の送信ユニットT11、T12、T31の内の1つが使用するべき、4つの正規のコンステレーション点50を持つQPSK変調に対するコンステレーション図を示す。いくつかの場合には、コンステレーション点は、送信を行う前に、複素数値のプリコーディングベクトルで更に乗算することができる。

【 0 0 5 9 】

受信機、例えば、図2と図3のデバイスの受信ユニットR11、R21の内の1つで受信されたコンステレーション点は、伝送されてきた値であり、それらは通常、例えば、無線伝送チャネルの影響によって歪んでいる。従って、受信されたコンステレーション点は、送信されたコンステレーション点またはコンステレーションの理想的なコンステレーション点とは一致しない。

【 0 0 6 0 】

協調信号におけるコンステレーション点をデジタル的に通信するために、これらのコンステレーション点は量子化される。量子化処理では、コンステレーション点の位置を定義する値は、1つ以上の量子化閾値と比較される。比較の結果、複数のデジタルビットが得られる。デジタルビットの数は、量子化閾値の数に依存する。図4～図6において、量子化閾値は点線で示されている。垂直な点線はQ軸に対する量子化閾値を示し、水平な点線はI軸に対する量子化閾値を示す。コンステレーション図の左側には、I軸の量子化閾値に対応するビットシーケンスが示されており、また、コンステレーション図の下側には、Q軸の量子化閾値に対応するビットシーケンスが示されている。なお、コンステレーション点の位置は、図4～図6に示すようにI Q サンプルによって表すことができるが、しかしまた、図4に示すように、振幅Aおよび位相pによって表すこともできるし、または、他の任意の等価表現で表すこともできる。量子化の一般的な効果は変わらない。

【 0 0 6 1 】

図4において、量子化の深さは“3”である。即ち、I軸上の値、またはQ軸上の値を表すために3ビットが使用される。これは、1つの軸には異なる8つの量子化閾値があることに対応している。図5と図6においては、量子化の深さは“2”であり、即ち、I軸上の値、またはQ軸上の値を表すために2ビットが使用される。これは、1つの軸には異なる4つの量子化閾値があることに対応している。図4と図5においては、量子化閾値は等しい間隔である。図6においては、等間隔でない量子化閾値が使用されている。このようにすることによって、量子化の深さを増加させることなく、量子化の正確さを増すことができる。

【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

異なるコンステレーション点の間の区別を容易にするために、高次の変調方式のIQサンプルは、より大きな値の量子化の深さで量子化することができる。例えば、16QAMコンステレーションのIQサンプルは、QPSKコンステレーションのIQサンプルよりも大きな値の量子化の深さで量子化することができる。

【0063】

更なる実施例に従えば、ソフトビットが量子化される。これはUL協調動作の場合に適用することができる。

【0064】

ソフトビットを量子化する1つの実施例として、図7は16QAMコンステレーション図を示す。ここでは、コンステレーション点は4ビット b_0 、 b_1 、 b_2 、 b_3 に対応している。例として、図7は、 b_0 および b_1 のソフトビット表現を示す。図7の左側に、ソフト値関数80によるビット値(ビット b_0 および b_1)のソフトビット値へのマッピングを示す。図7の状況では、信号は正規のコンステレーション点を使用して送信される。しかし擾乱(例えば、無線チャネルの影響)によって、受信機は、コンステレーション点に正確には一致していないRx信号を受信する。図7において、コンステレーション図の中のRx信号の位置は“X”60で記されている。符号化したビットのソフト値は、このRx信号から導出される。図7のRx信号およびソフト値関数を仮定すれば、受信されたビット b_1 (コンステレーション点に関わるビットシーケンスの第2のビット)は、明らかな“0”である。ソフト値関数80に従えば、量子化の深さが“2”である場合のその表現は“00”である。受信されたビット b_0 (コンステレーション点に関わるビットシーケンスの第1のビット)は、“0”であるよりも“1”である可能性が高い。従って、そのソフトビットに対応したアナログ値は0.6であり、量子化の深さ“2”を使用して量子化した値は“11”である。ソフト値を表すためにより多くの量子化ビットが許されれば、対応した情報はより正確になる。

【0065】

符号化したビットのソフト値は、上記で示した復調器ユニットによって生成することができる。符号化されていないビットのソフト値は、受信機の中のターボ復号器ユニットの一部である畳み込み復号器によって生成することができる。

【0066】

図4~図7に関連して説明した量子化処理は単に例示であって、変形することができるし、または更に、互いに組み合わせることさえも可能であるという点が理解されるべきである。例えば、異なる量子化パラメータをI軸とQ軸に使用することができる。

【0067】

図8は本発明の実施例に従った量子化適合処理を実施するための構成要素を示す。適合処理は、量子化情報、例えば、IQサンプル、時間領域サンプル、符号化したソフトビットまたは非符号化のソフトビットなどの上記で挙げた全ての実施例に対して適用することができる。

【0068】

具体的には、図8はプロセッサ102および量子化器104を示す。プロセッサ102は、図1~図3に示したいずれのデバイスの中にも配置することができる。即ち、プロセッサ102は、アクセスノード100-1、100-1'に位置していても良く、例えば、処理ユニットP1に対応することができる。またはアクセスノード100-2、100-2'に位置していても良く、例えば、処理ユニットP2に対応することができる。または中央ノード300に位置していても良く、例えば、処理ユニットP4に対応することができる。または端末200に位置してても良く、例えば、処理ユニットP3に対応することができる。同様に、量子化器104は、図1~図3で示したいずれのデバイスの中にも設置することができる。なお、しかしながら、量子化器104は、必ずしも、プロセッサ102と同じデバイスの中に配置する必要はない。いくつかのシナリオにおいては、プロセッサ102と量子化器104は、異なるデバイスの中に配置することができ、プロセッサ102と量子化器104との間の通信は、異なるデバイス間のインタフェースを介し

て行われる。例えば、アクセスノード100-1、100-1'とアクセスノード100-2、100-2'との間のインタフェースを介して、または中央ノード300とサービングアクセスノード100-1'またはサポートアクセスノード100-2'との間のインタフェースを介して行われる。

【0069】

量子化器104は、専用のハードウェアコンポーネントであってもよい。または、プロセッサが実行するソフトウェアで実施することもできる。量子化器104は、少なくとも1つの量子化パラメータ40に関して調整可能なように構成される。量子化パラメータは、量子化の深さ(qDepth)と量子化タイプ(qType)との内の少なくともいずれかであってよい。いくつかの実施例に従えば、量子化の深さと量子化タイプとは、どちら

10

【0070】

量子化器104は、入力信号20'を受信する。入力信号20'は、アナログ形であってこれから量子化されるべき協調信号であってもよいし、または既に量子化された形の協調信号であってもよい。後者の場合には、量子化器104で行う処理は、入力信号20'の量子化とは異なった量子化パラメータを使用することができる再度の量子化に対応するであろう。量子化器104の出力信号は、量子化された協調信号20である。

【0071】

上述のように、量子化の深さは、サンプルまたは値を表すために使用するビットの数に対応している。量子化のタイプは、量子化器が最適に動作するべき距離尺度に関連している。量子化のタイプは基本的に、量子化点の位置とそれらの間の距離を決定する。量子化タイプの異なる2つの実施例が図5と図6に示されている。

20

【0072】

プロセッサ102は、協調通信パラメータ30を判定するように構成される。協調通信パラメータ30は、記憶部またはメモリに、例えば、プロセッサ102と同じデバイスに記憶することができる。そして、プロセッサ102は、記憶されている協調通信パラメータ30を検索する。代替としてまたは追加として、協調通信パラメータ30は、別のデバイスから得ることもできる。

【0073】

プロセッサ102は、協調通信パラメータ30に基づいて、量子化パラメータ40を設定し、量子化パラメータ40を量子化器104に提供する。

30

【0074】

更に、量子化パラメータ40は他のデバイス、例えば、量子化した協調信号20を受信するデバイスにも提供することができる。これは、量子化器104を介して、または他のシグナリングパスを通して実行することができる。

【0075】

協調通信パラメータは、変調方式のタイプまたは符号化のタイプ等の伝送に固有のパラメータであってよい。または、協調信号通信に使用する異なる通信パスの間のパス利得差等の協調動作に固有のパラメータであってもよい。次に、協調通信パラメータのより詳細な実施例について説明する。これらの協調通信パラメータの内の任意のパラメータ、またはそれらの組み合わせは、量子化パラメータ40を設定するための基礎として使用することができる。

40

【0076】

伝送に固有のパラメータの実施例は、

- 1つ以上のアクセスノードと端末との間で信号を伝送するために使用する変調方式、例えば、QAMまたはQPSK等の変調のタイプまたは変調次数、
- サービングアクセスノードと端末との間で信号を伝送するために使用する符号化方式、例えば、符号速度と符号のタイプとの内の少なくともいずれか、
- 非協調モードにおける期待または知覚した信号品質、例えば、SINR、
- UL協調動作に対して、端末のTx電力、

50

- DL協調動作に対して、サービングアクセスノードの $T \times$ 電力、
 - 端末またはサービングアクセスノードの受信機アルゴリズムと送信機アルゴリズムの内の少なくともいずれかのタイプまたは能力、
 例えば、干渉除去または適応ビーム成形の能力、
 である。

【0077】

例として、16QAM変調の場合の量子化の深さは、QPSK変調の場合と比較して大きな値でなければならない。更に、送信されるIQサンプルの量子化の深さは、送信機が適応ビーム成形を適用する場合には、送信機が適応的でない送信を行う場合と比較して大きな値でなければならない。

10

【0078】

協調動作に固有のパラメータの実施例は、

- 異なるアクセスノードへのパス利得、
 例えば、サービングアクセスノードと端末との間の通信パスにおけるパス利得とサポートアクセスノードと端末との間の通信パスにおけるパス利得との間の差などの受信信号強度(RSS)として測定した値の間の差、

- 協調ノードの数、

例えば、協調アクセスノードの数、

- 協調モード、例えば、UL-PTMモードまたはDL-MTPモードにおける期待または知覚した信号品質、

20

例えば、SINRとして測定された値、

- 協調信号を通信するために、例えば、サービングアクセスノードとサポートアクセスノードとの内の少なくともいずれかのようなアクセスノードにおいて利用可能なデータトラフィック容量、

例えば、転送ネットワークにおけるバックホール容量、

- 協調信号を通信するために、例えば、中央ノード300のような中央ノードにおいて利用可能なデータトラフィック容量、

例えば、転送ネットワークにおけるバックホール容量、

- DL協調動作におけるサポートアクセスノードの $T \times$ 電力、

- サポートアクセスノードの受信機アルゴリズムと送信機アルゴリズムとの内の

30

少なくともいずれかにおけるタイプまたは能力、
 例えば、干渉除去または適応ビーム成形の能力、

である。

【0079】

例として、利用可能なデータトラフィック容量が大きい場合には、量子化の深さは、大きな値でなければならない。更に、受信機が高度な結合干渉除去を適用している場合には、最大比合成等の単純な受信機アルゴリズムの場合と比較して受信したIQサンプルの量子化の深さは大きな値でなければならない。

【0080】

図9は上述の概念に従った方法を示すフローチャートである。

40

【0081】

この方法はステップ510から開始される。

【0082】

ステップ520では、協調通信パラメータを決定する。上述のように、これは記憶したまたは推定した情報に基づいて実行することができる。

【0083】

ステップ530では、協調通信パラメータに基づいて量子化パラメータを設定する。

【0084】

ステップ530は、自動的に実行することができる。または、運用事業者のマニュアル操作が関与してもよい。

50

【 0 0 8 5 】

いくつかの実施例に従えば、量子化の深さは、システムのセットアップ時に事前設定してもよい。または、運用及び保守（O & M）システムによって保守されてもよい。例えば、バックホールのための光ファイバ転送ネットワークを有するセルラネットワークでは、大きな値の量子化の深さで事前設定することができる。一方、転送リンクとして小容量の電話回線を有する運用事業者は、自分のノードを小さな値の量子化の深さで使用するよう事前設定することができる。同様に、量子化パラメータは、ネットワークが動作している間は変化しない他の協調伝送パラメータ、例えば、バックホールのタイプ、または協調しているノードにおける受信機/送信機アルゴリズムの容量等に適合させることも可能であろう。

10

【 0 0 8 6 】

いくつかの実施例に従えば、量子化の深さは、オンデマンドで、例えば、中程度の時間スケールで適合させることができる。これは、プロセッサの制御のもとに、上述した方法で実行することができる。例えば、サービングアクセスノードとサポートアクセスノードとの間のRSSの差が小さい、即ち、パス利得の差が小さい端末に対しては、大きな値の量子化の深さを選択することができる。端末が移動を開始して、RSS差が増加した場合には、量子化の深さは低下した値とすることができる。同様に、量子化パラメータは、シャドウイングまたはバックホールのトラフィック負荷等の長時間にわたる影響に対して適合させることもできるであろう。

【 0 0 8 7 】

この方法はステップ540で終了する。

20

【 0 0 8 8 】

次に、本発明の実施例に従う、上述したデバイスと構成要素に関連して用いられる処理について説明する。

【 0 0 8 9 】

図10は、サービングアクセスノード100-1とサポートアクセスノード100-2との間のUL協調動作の処理の実施例を示す。上述のように、サービングアクセスノード100-1とサポートアクセスノード100-2とは、異なるBSでもよいし、または同一のBSの中の異なるセクションであってもよい。再び、2つ以上のサポートアクセスノード100-2が提供されてもよいという点が理解されるべきである。

30

【 0 0 9 0 】

UE200は、サービングアクセスノード100-1に関係している。サービングアクセスノード100-1は、UE200を制御して、通信のための資源を割り当てる。これは、スケジューリングステップ110の一部として行うことができる。UE200は、UL協調動作に対する候補であると既に識別されている。ある量の資源ブロック(RB)をUE200に割り当てた後に、サービングアクセスノード100-1は、UL協調要求メッセージ(req)22をサポートアクセスノード100-2に送信することにより、特定のUE200に関するサポートをサポートアクセスノード100-2に対して要求する。UL協調要求メッセージ22は、例えば、Rx信号10-2に関してどのタイプの情報が必要であるかを指示することができる。これらは、例えば、IQサンプル、LLR等の復調した符号化データ(ソフトビット)、復号化ユーザデータ(ハードビット)等である。更に、UL協調要求メッセージ22は、要求したRx信号10-2を配信するために必要な更なるパラメータ、例えば、タイムスロット、送信時間間隔(TTI)、および受信されるRB、または、サポートアクセスノード100-2における干渉除去(IC)に対するパラメータを備えることができる。

40

【 0 0 9 1 】

サポートアクセスノード100-2は、指示されたRBの上で、Rx信号10-2をUE200から受信する。これは受信ステップ120-2で示されている。受信ステップ120-1において、サービングアクセスノード100-1はRx信号10-1をUE200から受信する。Rx信号に関する情報の要求されたタイプに依存して、サポートアクセ

50

スノード100-2は、UE200から受信したRx信号10-2を処理する必要が生ずる可能性がある。これは、BS毎の処理ステップ130-2に示されている。通常、サポートアクセスノード100-2で行うアクセスノード毎或いはBS毎に基づく処理は、サービングアクセスノード100-1で行うアクセスノード毎或いはBS毎に基づく処理、例えば、BS毎の処理ステップ130-1で実行される処理と同様であろう。例えば、復号化したユーザデータが要求された場合には、サポートアクセスノード100-2は、UE200から受信したRx信号10-2を復調して復号化する。

【0092】

サポートアクセスノード100-2は、アクセスノード毎の処理を行った後に、要求された情報、即ち、その要求で規定されたタイプを有するRx信号10-2を含む応答メッセージ(rsps)24をサービングアクセスノード100-1に送信することにより応答する。あるいは、サポートアクセスノード100-2は、要求された情報に関するタイプの情報を送信することにより応答することもできる。例えば、復号化したビットが要求され、例えば、サポートアクセスノード100-2がRx信号10-2からのビットを復号化することができない場合には、サポートアクセスノード100-2は、符号化ビットを送信することにより応答することができる。更に、サポートアクセスノード100-2は、サービングアクセスノード100-2が使用するパラメータ、例えば、サービングアクセスノード100-2のところでICのために使用するパラメータを送信することもできる。

【0093】

要求した情報をサポートアクセスノード100-2から受信すると、サービングアクセスノード100-1は、自分自身が受信したRx信号とサポートアクセスノード100-2が受信したRx信号とを一緒に結合して処理することができる。これは結合処理ステップ130で実行される。要求したRx信号10-2のタイプに依存して、サービングアクセスノード100-1は、例えば、符号化に成功したビットストリームを選択(選択合成)することができる。または、符号化されたソフトビットのソフト合成を行うことができる。または、IQサンプルを交換する場合には、干渉阻止合成またはICを行うことができる。その結果として、サービングアクセスノード100-1は、端末200から受信した信号10-1と10-2に基づいて、改善または最適化した信号を得ることができる。

【0094】

上記では、ただ1つだけのサポートアクセスノード100-2に対する協調アプローチについて概観した。サービングアクセスノード100-1が複数のサポートアクセスノードを識別した場合には、ここに述べたアプローチは、それぞれのサポートアクセスノードに対して、個別に実行される。即ち、サービングアクセスノード100-1は、それぞれのサポートアクセスノードに対して協調動作を要求する。UL協調要求メッセージ22は、ユニキャストメッセージとして、またはマルチキャストメッセージとして送信することができる。または、状況に応じて、ブロードキャストメッセージとして送信することもできる。それぞれのサポートアクセスノードは、要求された情報、即ち、その要求で規定されたタイプを有するRx信号で応答する。更に、それぞれのサポートアクセスノードは、要求をキャンセル(除去)または無視することができる。最後に、サービングアクセスノード100-1における結合処理のステップでは、サービングアクセスノード100-1自身のアンテナで受信したRx信号とサポートノードが受信したRx信号とを合成して処理する。

【0095】

UL協調要求メッセージ22または応答メッセージ24で交換される全てのパラメータまたは情報は、実際のメッセージ交換の前に圧縮し、そして実際のメッセージ交換の後に伸長することができる。なお、ここで、圧縮は通常、追加的な時間遅延を伴い、これはいくつの場合には望ましくない可能性がある。

【0096】

図10の処理においては、協調動作は、サービングアクセスノード100-1が自分自

10

20

30

40

50

身の R x 信号 1 0 - 1 の処理を、アクセスノード毎に基づいて、または B S 毎に基づいて実行する以前に、即ち、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 が R x 信号 1 0 - 1 を受信する以前に要求が出される。このアプローチは、プロアクティブ・アプローチとして言及される。代替的なアプローチでは、協調動作は、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 におけるアクセスノード毎、または B S 毎の処理の後に、即ち、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 における R x 信号 1 0 - 1 の実際の受信の後に要求が出される。このアプローチは、リアクティブ・アプローチとして言及される。これは、例えば、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 が自分自身では復号化の試みに失敗した場合に有益である。

【 0 0 9 7 】

図 1 0 に示した協調動作の処理は、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 とサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 の両方がそれをキャンセルすることができる。例えば、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 が、応答 2 4 を受信する前に復号化に成功した場合には、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 は、キャンセルメッセージをサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 に送信することもできるであろう。

【 0 0 9 8 】

いくつかの理由のため、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 は、要求を無視することもできるであろう。例えば、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 は、要求を単に無視することもできるし、または、暗黙のキャンセルメッセージを送信することもできるであろう。キャンセルメッセージは、キャンセルの理由を含むこともできるであろう。サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 は、例えば、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 におけるアクセスノード毎の処理に成功しなかった場合、またはバックホール容量、即ち、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 からサービングアクセスノード 1 0 0 - 1 にデータを送信するために利用可能なデータトラフィック容量が飽和している場合には、要求を無視することもできるであろう。

【 0 0 9 9 】

上述したメッセージ交換によって、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 は、どのような状況下で要求は無視されるべきであるかを明白に指示することさえも可能である。このような指示のいくつかの実施例が可能である。1 つの実施例に従えば、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 のセルで同時送信が進行中でない場合には、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 のところでは、信号は高い品質で受信される。従って、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 は、指示した R B の上で同時送信が行われていない場合にだけ、協調動作を要求することもできるであろう。この例外は、U L 協調要求メッセージ 2 2 で指示することができる。または事前設定することもできる。更なる実施例に従えば、協調受信処理がいかに重要であるかまたは価値があるかを示す優先度を示すことも可能であろう。例えば、高価な加入費を払う“ゴールドユーザ”は、低い加入費用しか払わないベストエフォートユーザと比較して、より高い優先度を得ることができる。サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 が、複数の要求を受信してそれら全てを処理できない場合には、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 は、最も低い優先度の要求を破棄することができる。

【 0 1 0 0 】

図 1 0 に示した U L 協調動作の処理においては、協調信号の量子化は、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 において行われる。量子化された情報は、その後にサービングアクセスノード 1 0 0 - 1 に転送される。量子化パラメータの適合は、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 で実行することができ、その後にサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 に、例えば、要求メッセージ 2 2 でシグナリングされる。このオプションは、適合を行うために使用する協調通信パラメータが、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 で得られる場合に使用することができる。従って、要求メッセージ 2 2 は、要求する情報に関してサービングアクセスノード 1 0 0 - 1 が決定した量子化パラメータ、例えば、量子化の深さ (q D e p t h) または量子化タイプ (q T y p e) を備えることができる。そして、その適合は、それぞれの新しい U L 協調要求メッセージ 2 2 を使用して短い時間スケールで行うことができる。これにより、高速なフェーディングまたは協調アクセスノードの数の瞬時値

10

20

30

40

50

等の短期間効果を考慮に入れることができる。

【 0 1 0 1 】

更なるオプションに従えば、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 が量子化パラメータの適合を実行することもできるであろう。この場合には、量子化パラメータは、応答メッセージ 2 4 で、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 に指示することができるであろう。後者のオプションは、適合を行うために使用する協調通信パラメータがサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 で得られる場合に有用であろう。

【 0 1 0 2 】

図 1 0 に示した処理は、要求 - 応答メカニズムに基づいており、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 が要求メッセージ 2 2 を送信し、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 が、
10 要求された情報を含む応答メッセージ 2 4 で応答する。いくつかの実施例においては、要求 - 応答メカニズムは、加入 - パブリッシュメカニズムで置換することができる。対応した処理を図 1 1 に示す。

【 0 1 0 3 】

加入 - パブリッシュメカニズムに基づいた図 1 1 の処理では、アクセスノード 1 0 0 - 2 が、受信した R x 信号 1 0 - 2 を、その“サービス”に加入している全ての加入者に対してパブリッシュすることを提示する。この提示はアクセスノード 1 0 0 - 2 の能力、例えば、実装されている受信機アルゴリズム、バックホールの制約条件、アンテナの数などととも、他のアクセスノードに対して直接に、または通信ネットワークの O & M システムに報知することができる。関心を持つサービングアクセスノード 1 0 0 - 1 は、例えば
20 “IQ サンプル転送”であるかもしれない提示されたサービスに加入し、その結果、提示しているアクセスノード 1 0 0 - 2 はサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 になる。この目的のために、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 は、UL 協調加入メッセージ (s u b) 2 2 ' をサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 に送信する。そして、サポートアクセスノードは、要求された情報を含む少なくとも 1 つのパブリッシュメッセージ (p u b) 2 4 ' をサービングアクセスノード 1 0 0 - 1 に送信する。あるいは、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 は、要求された情報に関するタイプの情報を送信することにより応答することができる。例えば、復号化したビットが要求された場合には、例えば、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 が R x 信号 1 0 - 2 からのビットを復号化できない場合には、サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 は、符号化ビットを送信することにより応答することができ
30 る。パブリッシュメッセージ 2 4 ' は、何回かにわたって、R x 信号 1 0 - 2 に関する更なる更新した情報を含めて送信することができる。パブリッシュメッセージ 2 4 ' の送信は、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 が加入解除メッセージ 2 5 をサポートアクセスノード 1 0 0 - 2 に送信するのに応答して停止することができる。なおここで、この処理では、UL 協調加入メッセージ 2 2 ' は、R x 信号 1 0 - 2 に関する情報に対する要求と見なすことができる。

【 0 1 0 4 】

UL 協調加入メッセージ 2 2 ' は、関連する全ての情報、または図 1 0 に関連して説明した UL 協調要求メッセージ 2 2 の一部分でもあるパラメータを含むことができる。特に、UL 協調加入メッセージ 2 2 ' は、要求する情報に関する量子化パラメータ、例えば、
40 量子化の深さ (q D e p t h) または量子化タイプ (q T y p e) を含むことができる。この場合には、量子化パラメータの適合は、それぞれの新しい UL 協調加入メッセージ 2 2 ' を使用して、中程度の時間スケールで発生する。パブリッシュメッセージ 2 4 ' は、例えば、IQ サンプルの形式での R x 信号 1 0 - 2 とともに、図 1 0 に関連して説明した応答メッセージの一部分でもある更なるパラメータを含むことができる。パブリッシュメッセージ 2 4 ' の R x 信号 1 0 - 2 は、サービングアクセスノード 1 0 0 - 1 から受信した量子化パラメータに従って量子化される。サポートアクセスノード 1 0 0 - 2 が量子化パラメータの適合を実行した場合には、量子化パラメータは、パブリッシュメッセージ 2 4 ' でサービングアクセスノード 1 0 0 - 1 に対して指示することができる。

【 0 1 0 5 】

10

20

30

40

50

サポートアクセスノード100-2により出されたサービスに対するサービングアクセスノード100-1の加入は、その特定のサポートアクセスノード100-2の、例えば、IQサンプルのようなR×信号10-2に関する情報がもはや必要でなくなった時には、キャンセルすることができる。この目的のために、サービングアクセスノード100-1は、加入解除メッセージ25を送信することができる。代替または追加として、他のキャンセル手順も使用することができる。

【0106】

加入-パブリッシュメカニズムによって、低いオーバヘッドで、アクセスノードの間における長時間の関係を確立することができる。例えば、持続性のあるスケジューリングを行うことができる。この場合、RBはTTIのシーケンスの中に割り当てられる。

10

【0107】

上述のように、いくつかの実施例に従えば、量子化パラメータの適合はまた、サポートアクセスノード100-2が実行することができる。例えば、サポートアクセスノード100-2の受信機におけるR×信号10-2のSINRが高い場合には、サポートアクセスノード100-2は小さな値の量子化の深さのソフトビットを送信することができる。これは、受信に成功する確率が高いからである。サポートアクセスノード100-2の受信機におけるR×信号10-2のSINRが低い場合には、サポートアクセスノード100-2は、大きな値の量子化の深さを使用することができる。これは、情報がより不確かだからである。このようなシナリオにおいては、量子化パラメータを適合させるためのシグナリングオーバヘッドは低減する。これは、関係するノードは自分自身で決められるからである。使用した量子化パラメータは、協調信号とともにシグナリングすることができる。

20

【0108】

図12は、サービングアクセスノード100-1とサポートアクセスノード100-2との間のDL協調動作の処理の実施例を示す。上述のように、サービングアクセスノード100-1とサポートアクセスノード100-2は、異なるBSでもよいし、または同一のBSの異なるセクションであってもよい。再び、2つ以上のサポートアクセスノード100-2を提供することもできるという点が理解されるべきである。

【0109】

UE200は、サービングアクセスノード100-1に関連している。サービングアクセスノード100-1は、UE200を制御し、通信のための資源を割り当てる。これは、スケジューリングステップ150の一部であってよい。UE200は、協調動作に対する候補として既に識別されている。更に、サービングアクセスノード100-1は、結合処理を実行することにより、UE200に送信される信号のプリコーディングを行うことができる。これはプリコーディングステップ160で示されている。ある資源ブロックをUE200に割り当てた後に、サービングアクセスノード100-1は、DL協調要求メッセージ(req)22をサポートアクセスノード100-2に送信することにより、特定のUE200に関するDLサポートをサポートアクセスノード100-2に対して要求する。DL協調要求メッセージ22は、サポートアクセスノード100-2から送信されるTx信号12-2に関する情報、例えば、Tx信号の周波数領域IQサンプルまたは時間領域サンプルを備える。更に、DL協調要求メッセージ22は、協調動作の所望のタイプを更に特徴付けるパラメータを備えることができる。

30

40

【0110】

サポートアクセスノード100-2は、サービングアクセスノード100-1からDL協調動作要求22を受信する。サービングアクセスノード100-1とサポートアクセスノード100-2は、その後、Tx信号12-1と12-2を協調してUEに送信する。これらはそれぞれ、送信ステップ180-1と180-2に示されている。

【0111】

上記では、ただ1つだけのサポートアクセスノード100-2に対するDL協調アプローチを概観した。サービングアクセスノード100-1が複数のサポートアクセスノード

50

を識別した場合には、ここに述べたアプローチは、それぞれのサポートアクセスノードに対して、個別に実行される。即ち、サービングアクセスノード100-1は、それぞれのサポートアクセスノードに対してDL協調動作を要求する。DL協調要求メッセージ22は、ユニキャストメッセージとして、またはマルチキャストメッセージとして送信することができる。または、状況に応じて、ブロードキャストメッセージとして送信することもできる。

【0112】

図示したDL協調動作の処理においては、協調信号の量子化は、サービングアクセスノード100-1で行われる。量子化パラメータの適合もまた、サービングアクセスノード100-1で実行することができる。量子化された協調信号は、その後DL協調要求メッセージ22で、サポートアクセスノード100-2に転送される。使用した量子化パラメータは、協調信号とともにシグナリングすることができる。適合を行うために使用する協調通信パラメータが、サービングアクセスノード100-1で得られない場合には、他のノード、例えば、サポートアクセスノード100-2、または、中央ノード、例えば、図3の中央ノード300から得ることができる。従って、後者の場合には、協調通信パラメータは、サービングアクセスノード100-1がサポートアクセスノード100-2に要求する前に、サービングアクセスノード100-1に対してシグナリングすることができる。

10

【0113】

DL協調要求メッセージ22で交換される全てのパラメータまたは情報、例えば、Tx信号12-2に関する情報は、DL協調要求メッセージ22を送信する前に圧縮することができる。また、DL協調要求メッセージ22を受信した後に伸長することができる。なおここで、圧縮は通常、追加的な時間遅延を伴い、これはいくつかの場合には望ましくない可能性がある。

20

【0114】

また、DL協調動作の場合には、量子化パラメータの適合は、サービングアクセスノード100-1の外部で、例えば、サポートアクセスノード100-2、または、中央ノード、例えば、図3の中央ノード300で行うことができる。このようなシナリオでは、適合された量子化パラメータは、サービングアクセスノード100-1に対して別個にシグナリングすることもできるであろう。

30

【0115】

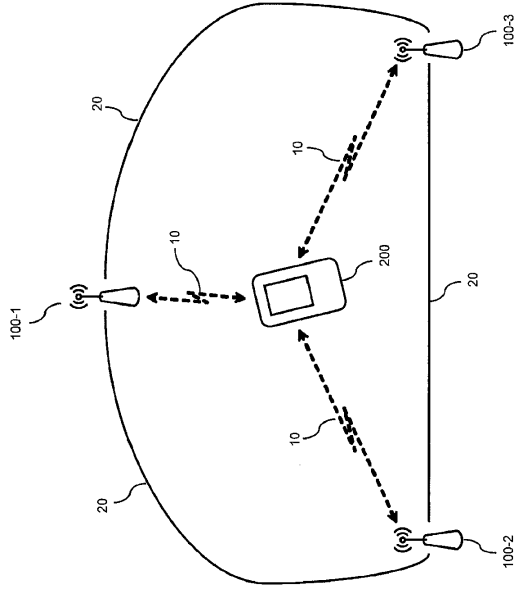
上述した概念によって、協調ノードの間で交換されるデータと情報量を効率よく適合させることができる。その結果、協調信号通信におけるデータトラフィック容量の消費と動作性能との間で柔軟なトレードオフを行うことができる。

【0116】

上記の概念、例、および実施例は、単に例示的に示されたものであり、種々の変形が可能であるという点が理解されるべきである。例えば、上述した方法や処理において、ステップまたは手順は、記述した順序に従って実行することもできるし、または異なる順序で実行することもできる。更に、あるステップまたは手順は省略することも可能であり、これは開示される本願発明の範囲から逸脱するものではない。更に、異なる実施例または実施例の個々の特徴は、適切にそれらを互いに組み合わせることも可能である。更に、ここで説明した手順または機能は、専用のハードウェアによって、またはプロセッサで実行されるべきプログラムコードを備えたソフトウェアによって実施することができるという点が理解されるべきである。

40

【 図 1 】



【 図 2 】

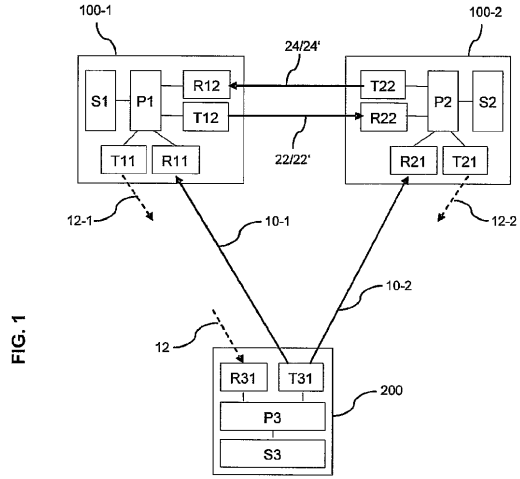


FIG. 1

FIG. 2

【 図 3 】

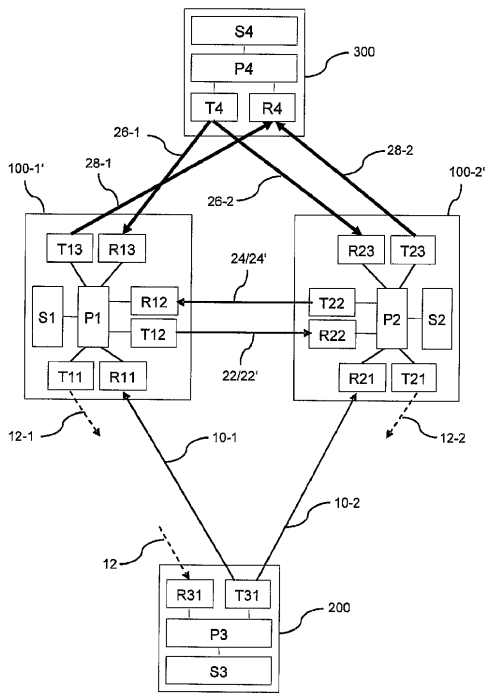


FIG. 3

【 図 4 】

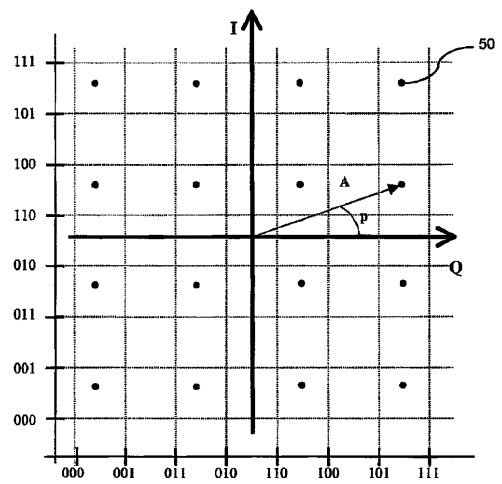


FIG. 4

【 図 5 】

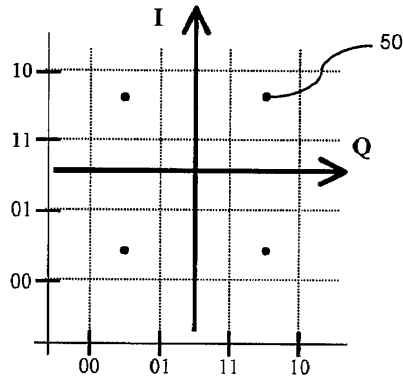


FIG. 5

【 図 6 】

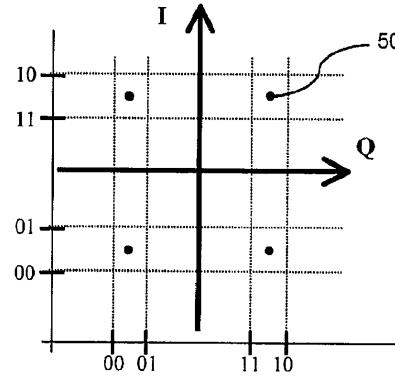


FIG. 6

【 図 7 】

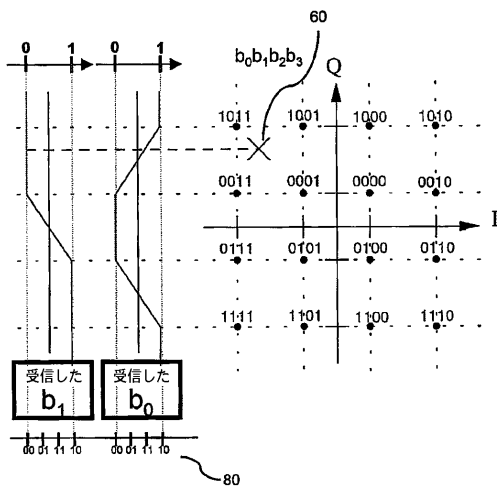


FIG. 7

【 図 8 】

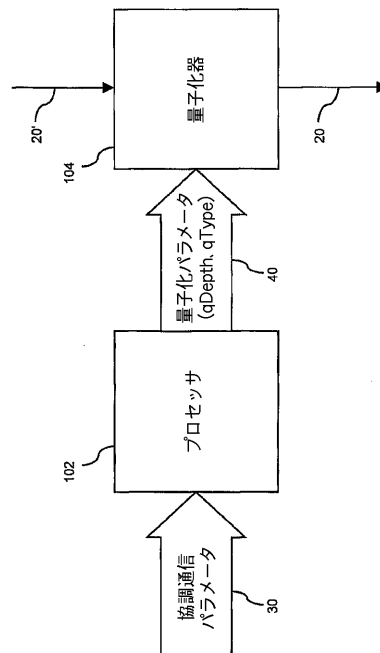


FIG. 8

【図9】

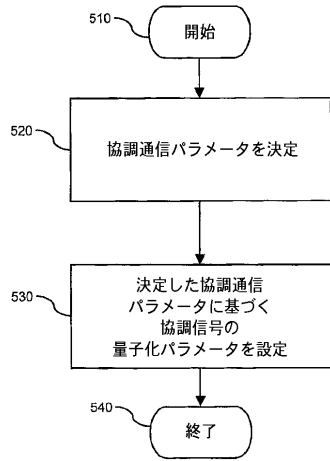


FIG. 9

【図10】

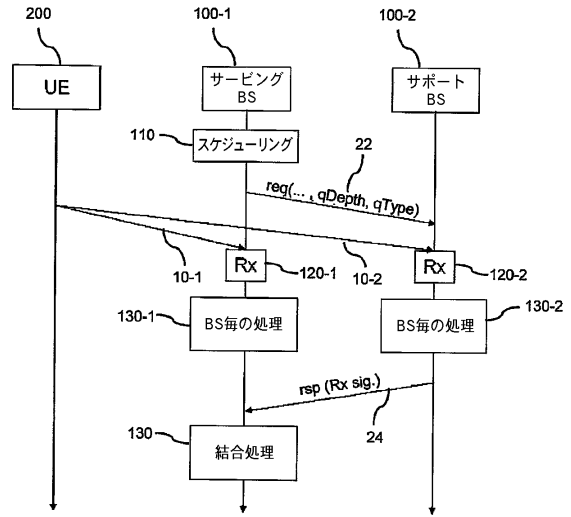


FIG. 10

【図11】

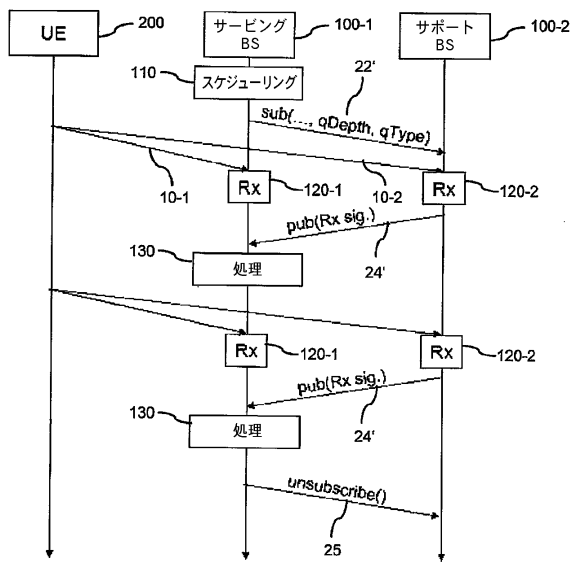


FIG. 11

【図12】

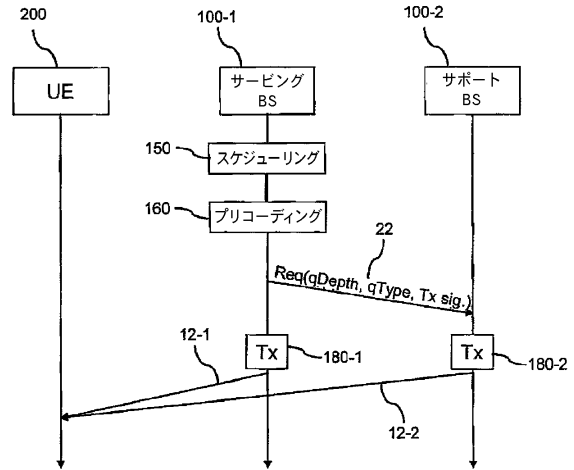


FIG. 12

フロントページの続き

- (72)発明者 ホイマン, クリスティアン
ドイツ国 アーヘン 5 2 0 6 4, アンネ - フランク - シュトラーセ 1 3
- (72)発明者 ファルコネッティ, ラエティティア
ドイツ国 アーヘン 5 2 0 7 0, オリスベンデンガーセ 1 1
- (72)発明者 メイヤー, ミカエル
ドイツ国 アーヘン 5 2 0 8 0, グロスハイドシュトラーセ 2 7

審査官 齋藤 浩兵

- (56)参考文献 特開2001-237753(JP,A)
"Uplink CoMP joint processing schemes", TSG-RAN WG1 #55bis, R1-090414, 2009年 1月16日, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_55b/Docs/R1-090414.zip
"Coordinated Multi Point transmission/reception Requirements", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #54bis, R1-083853, 2008年10月 3日, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_54b/Docs/R1-083853.zip
"Efficient uplink coordinated multi-point reception with reduced backhauling cost", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #56bis, R1-091478, 2009年 3月27日, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_56b/Docs/R1-091478.zip
"Multi-cell MIMO with distributed inter-cell interference suppression for LTE-A Uplink", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #53bis, R1-082499, 2008年 7月 4日, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_53b/Docs/R1-082499.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 28/18
H04L 27/00